

**VIRTUAALIMALLIN HYÖDYNTÄMINEN OSALLISTAVASSA
SUUNNITTELUSSA: CASE PIHLAJISTON ALA-ASTEEN KOULU**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

kevät 2018

Jutta Tapanainen

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma
Lepaa

Tekijä	Jutta Tapanainen	Vuosi 2018
Työn nimi	Virtuaalimallin hyödyntäminen osallistavassa suunnittelussa Case: Pihlajiston ala-asteen koulu	
Työn ohjaaja	Katja Virtanen	

TIIVISTELMÄ

Tietomallinnus on maisemasuunnittelualan tulevaisuus. Tällä hetkellä eletään murrosvaiheessa ja pohditaan tietomallinnuksen taipuvuutta työkaluna jokapäiväisessä suunnittelutyössä. Maisemasuunnittelun osalta tietomallin kehitys on vielä aluillaan, mutta pääkaupunkiseudun kunnat ja konsultit ovat aktivoituneet asioiden edistämiseksi.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia virtuaalimallin käyttöä osallistavassa suunnittelussa hyödyntäen VR-teknologiaa ja virtuaalilaseja. Työssä tutustutaan samalla lyhyesti tietomallien maailmaan ja maiseman kehitystyöhön tietomallien osalta.

Pihlajiston ala-asteen koulun perusparannuksen hankesuunnitteluvaiheessa mahdolliseksi tullut oppilaiden osallistaminen suunnittelun loppuvaiheessa oli opinnäytetyön toiminnallinen osa itse suunnitelman ohella. Osallistamisesta saatuja tuloksia hyödynnettiin lopullisissa hankesuunnitelmissa.

Tämän hetkinen teknologia ei kuitenkaan tue ajankäytöllisesti virtuaalimallin hyödyntämistä toivotulla tavalla, mutta teknologian kehittyessä mahdollisuudet osallistavaan suunnitteluun maisemasuunnittelussa lisääntyvät.

Avainsanat tietomalli, osallistava suunnittelu, hankesuunnittelu

Sivut 36, sivua, joista liitteitä 8 sivua

Landscape design
Lepaa

Author	Jutta Tapanainen	Year 2018
Subject	Utilizing a virtual model in participatory design Case: Pihlajisto elementary school	
Supervisor	Katja Virtanen	

ABSTRACT

Data modeling is the future of landscape design. We are currently at a crossroads where the uses of data modeling as a daily tool are deliberated. Regarding landscape design the development is still in its early days, but municipalities and consultants from the metropolitan area have activated to further matters.

The aim of this thesis was to study the use of data modeling in participatory designing availing oneself of VR-technology and virtual glasses. In this thesis a quick peek is also made into the world of data modeling in general and the development of data modeling within the landscape field.

The functional part of this thesis alongside the actual landscape plan was the participation of the students of Pihlajisto elementary school in the end of the planning process. The results from the participation were integrated into the final plans.

The technology of today does not yet support the use of data modeling in participatory designing but as the technology advances the possibilities of using data modeling in landscape designing as a participatory tool multiply.

Keywords data model, participatory design, project planning

Pages 36 pages including appendices 8 pages

Lyhenteet ja käsitteet

AR Augmented reality, lisätty todellisuus.

BIM Building Information Modelling, rakennuksen tietomalli.

Esittelymalli/virtuaalimalli (myös havainnollistamismalli) on muista malleista jalostettu versio, jonka tarkoituksena on tehdä mallista visuaalisesti mahdollisimman todennukainen. Esittelymalli sisältää esimerkiksi valoa, varjoja ja pintojen tekstuureja.

Koneohjausmalli on työkoneiden ohjausjärjestelmissä tarvittava jatkuva (3D) pinta- ja/tai linjamalli.

Lähtötietomalli on eri tietolähteistä saadut tai mitatut tuotteiden, toiminnan ja palveluiden suunnittelua varten hankitut lähtötiedot digitaalisessa muodossa. Tällaisia ovat esimerkiksi maastomalli, maaperämalli, kaavamalli ja nykyisten rakenteiden malli.

Tietomalli on hankkeen koko elinkaaren aikana lisäarvoa tuottava tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa.

VR Virtual reality, virtuaalitodellisuus.

Yhdistelmämalli on monen eri mallin yhdistelmä, eri tekniikkalajimalleista koostettu malli. Yhdistelmämallia voidaan käyttää esimerkiksi törmäystarkasteluihin nykyisten ja suunniteltujen objektien välillä.

Ylläpitomalli on Infrarakenteen tai -järjestelmän tietomallin tietosisällön osajoukko, joka kattaa ylläpidon näkökulma, eli käytön ja ylläpidon aikaiset tehtävät, muutokset jne.

Lähteet: BuildingSMART Finland, InfraBIM -sanasto (2014), Tie- ja ratahankkeiden infra-malliohje (2017)

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TIETOMALLI.....	2
2.1	Tietomalli ja paikkatieto.....	2
2.2	Tietomallin käyttö	3
2.3	Tietomallipohjaisen hankkeen elinkaari	4
3	TIETOMALLI MAISEMASUUNNITTELUSSA	6
3.1	Maiseman nimikkeistötyö	7
3.2	Roolit tietomalliprojektissa	7
3.3	Tietomallinnuspilotit	8
3.4	Tietomallinnuksen nykyhetki	10
4	CASE: PIHLAJISTON ALA-ASTEEN HANKESUUNNITTELU	10
4.1	Hankesuunnitelma	11
4.2	Suunnittelun lähtökohdat	11
4.3	Suunnitteluratkaisut.....	14
5	PIHLAJISTON TIETOMALLI.....	14
5.1	Pihlajiston maastomalli	15
5.2	Pihlajiston virtuaalimalli.....	18
6	VIRTUAALINEN OSALLISTAMINEN	19
6.1	Osallistamisen haasteita	20
6.2	Osallistamisen vaiheet Pihlajistossa.....	21
6.3	VR- ja AR- teknologia.....	22
6.4	Osallistaminen VR-laseilla	24
7	LOPPUPÄÄTELMÄT	24
	LÄHTEET	27

Liitteet

Liite 1	Osallistamiskaavake
Liite 2	Osallistamisen tulokset

1 JOHDANTO

Mitä hyötyä olisi mallista eli suunnitelmasta jonka pinnalle voisi mennä kävelylle? Suunnittelijalle hyödyt lienevät selkeitä – pintapuoliset ongelma-kohtat olisivat välttämättäkin näkyvissä. Usein suunnittelualueelle on mahdollista päästä maastokäynnille ennen suunnittelun aloitusta, mutta entäpä kohteet jotka rakennetaan esimerkiksi meren päälle louheesta? Ehkäpä voisimme suunnitella puiston niin sanotusti paikan päällä, vaikka sitä ei olisi vielä olemassa.

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan tietomallin perusteisiin; mitä se on ja mitä se tarkoittaa maisemasuunnittelussa. Työn Case kohde on Pihlajiston ala-asteen koulu, jonka hankesuunnitteluvaiheessa on käytetty maastomallia sekä eräänlaista virtuaalimallia osallistamisessa sekä suunnittelun apukeinona.

Tietomalleja on käytetty suunnittelun apuna eri tekniikanaloilla noin parinkymmenen vuoden ajan. Maisemasuunnittelussa tietomalleja ei vielä ole hyödynnetty samalla tavalla kuin muilla suunnittelualoilla. Suurin syy tähän lienee maisemasuunnittelun monimuotoisuus – kasvillisuus, rakenteet ja alati kehittyvät ratkaisut, ja asema suunnittelualojen yhdistäjänä rakennushankkeissa, johon muiden alojen mallit liittyvät.

Työn pääasiallinen tavoite oli tutkia uuden teknologian tarjoamia apukeinoja toisinaan hieman kangistuneeseen suunnitteluprosessiin. Perinteinen paperilla osallistaminen on tavanomainen keino leikkipaikkasuunnittelussa, mutta mahdollisuuden tarjoutuessa päätettiin Pihlajistossa yhdistää vanhaa ja uutta teknologiaa ja samalla tutkia olisiko virtuaaliosallistamisesta jotain hyötyä.

Suunnitelmia ei ole vielä järkevää esitellä mallissa kustannus mielessä tehokkaasti tekniikan tämän hetkisen tilan vuoksi. On toki mahdollista mallintaa mikä tahansa alue, mutta tämän tyyppisen mallin rakentamiseen vaadittava aika – samalla tarkkuudella, kun suunnitelmia piirretään tällä hetkellä 2D:nä, ei tule vielä hetkeen mahtumaan yhteenkään budjettiin jatkuvien suunnitelmamuutosten takia.

Kirjallisia lähteitä tietomallista löytyy toistaiseksi maisemasuunnittelun osalta kovin vähän. Erityisesti käytännön harjoitteet ja tieto toimintatavoista ovat tekijöiden hallussa. Työssä on haastateltu Pihlajiston maastomallin tekijää Mervi Kokkilaa sekä Iida Juurista Ramboll Finland Oy:stä.

Työllä ei ole varsinaista tilaajaa vaan sitä on tehty töiden rinnalla. Töiden kautta ilmeni mahdollisuus osallistua hankesuunnitteluprojektiin ja hyödyntää suunnittelukohdetta opinnäytetyössä ja samalla selvisi, että kohteesta tuotettaisiin jonkintasoinen tietomalli pihalta. LeikkiSet Oy puoles-

taan tuli Lepaalle esittelemään VR-lasien kautta katseltavaa mallileikkikenttäänsä. Suunnittelukohteemme oli Pihlajiston ala-asteen koulu, jonka leikkivälineistö oli uusimisen tarpeessa, joten päätimme myös osallistaa oppilaat suunnittelun yhteydessä.

2 TIETOMALLI

Tietomalli tai rakennuksen tietomalli, englanniksi Building Information Model eli BIM on rakennuksen tai rakennusprosessin elinkaaren aikana kertyvien tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa. (BuildingSMART Finland, 2014.)

Perinteinen 2D-suunnittelu koostuu viivoista. Asiakas saa suunnitelman, josta löytyy korkotietoja, kasvillisuutta sekä materiaaleja. Mukana on usein leikkauskuva, josta voidaan tarkastella suunnittelijan määrittämiä korkomaailmoja, materiaalipaksuuksia ja näkymiä. Tietomalli pyrkii yhdistämään kaiken tämän samaan pakettiin. Sitä voi yksinkertaistetusti visuaalisessa mielessä mieltää liikuteltavana 3D-mallina, johon on yhdistetty dataa.

”BIM muuttaa työskentelytapoja haki rakennetun ympäristön, kun asiakkaat, ammattilaiset, rakennuttajat ja tuotteiden valmistajat haki tuotantoketjujen hahmottavat mitä mahdollisuuksia BIM tarjoaa.” (BIM for Landscape, 2016.) Tämä tulee vaatimaan valtavan määrän kehitystyötä ohjelmistokehittäjistä koulutuksen tarjoajiin.

BIM tuo mukanaan muutoksia suunnittelun eri tasoille. Teknologiassa tapahtuvat kehitykset ja muutokset keskittyvät ohjelmistojen käyttöön ja vaihtuvuuteen sekä teknisiin vaatimuksiin. Suunnittelussa käytettävät prosessit muuttuvat, kun asioita hallinnoidaan uusin tavoin ja hankkeisiin tulee mukaan esimerkiksi tietomallikoordinaattoreita pääsuunnittelijoiden rinnalle. BIMin myötä tullaan näkemään uusia yhteistyökuvioita ja laajalaisempaa suunnittelua. Kehityttäessä tietomallintamisessa, kehittyä myös muu suunnitteluosaaminen uusien työtapojen hahmottuessa. (BIM for Landscape, 2016.)

2.1 Tietomalli ja paikkatieto

Tietomallien maailma on monimutkainen ja erilaisten mallien laaja skaala ei edesauta asian sisäistämistä. Maisemasuunnittelussa tyypillisimpiä hyödynnettäviä ja tuotettavia malleja ovat muun muassa lähtötietomallit, kuten maastomallit, nykyisten rakenteiden mallit ja muut nykytilannetta edustavat mallit. Itse tuotos on suunnitelmamalli, joka voidaan esittää eri tarkkuuksilla kuten yleis- ja rakennussuunnitelmamalleina. Lopullista tuosta ja tilannetta kuvaa puolestaan projektin lopuksi tehtävä toteumamalli. (InfraBIM sanasto, 2014.)

Paikkatieto on myös omanlaistaan tietomallia. Haastateltava kommentoi tietomallin ja paikkatiedon eroja seuraavasti:

”Tietomallinnuksen ja paikkatiedon ero ei ole pelkästään mittakaavassa, vaan enemmänkin rakenteellinen ero: paikkatieto sisältää sijainti ja ominaisuustietoa, mutta myös tietoa piste-viiva- ja aluekohteiden suhteista toisiinsa. Se voi olla esimerkiksi viivoista muodostuva katuverkko, jossa ris-
teykset ovat solmuja ja niistä kerrotaan mitkä kadut (viivat) missäkin sol-
mussa kohtaavat. Tietomalli on toisella tavalla rakenteellinen, tietomalli
pilkkoo rakenteen tarkoituksenmukaisiin osiin ja kertoo, millaisia ominai-
suuksia milläkin osalla on.” (Kokkila, 2017.)

2.2 Tietomallin käyttö

Miksi käyttää suunnitteluhankkeessa tietomallinnusta? Kaikissa rakennus-
hankkeissa on tarkoituksenmukaista pystyä tarkastelemaan hankkeita
hankesuunnittelun ja yleissuunnittelun kautta rakennussuunnitteluvai-
heeseen. Resursseja voidaan säästää, eri suunnittelualojen yhteen sovitta-
minen helpottuu ja tiedonkulku paranee, jos näissä vaiheissa voidaan hyö-
dyntää edellisten vaiheiden työtä.

Tietomallinnus ei ole tarkoitettu pelkästään isoille tekijöille. Pienet yrityk-
set voivat mallintaa asioita samoja työvälineitä käyttäen ja onnistuminen
ei ole sidoksissa suunnitteluorganisaation kokoon. Erot tietomallin käyttö-
tavoissa suuren ja pienen toimijan ja suuren ja pienen projektin väleillä voi-
vat olla hyvin erilaisia, koska lopulliset tarpeet ovat erilaisia. (BIM for
Landscape, 2016.)

Tietomallin käyttöä pohdittaessa yksi sitä puoltava seikka on kustannukset.
Ensimmäisissä projekteissa kustannukset ovat korkeammalla, kun kokeil-
laan, miten mikäkin tiedostomuoto tai tapa työskennellä sopii mihinkin
projektiin ja työvaiheeseen. Työskentelytapojen hioutuessa ja rutiinien
löytyessä tulee tilanne kääntymään päinvastoin ja työhön käytettävän ajan
lyhentyessä kustannukset vähenevät. (BIM for Landscape, 2016.)

Tietomallit mahdollistavat ratkaisujen toimivuuden, laajuuden ja kustan-
nusten tarkastelun lisäksi energia-, ympäristö- ja elinkaarianalyysiratkai-
suiden vertailun. Laadunvarmistus, tiedonsiirto sekä suunnitteluprosessi
kokonaisuudessa tehostuu mitä pidemmälle mallinuksissa päästään.
(YTV2012, 2012.)

Kehitys heijastuu pidemmän päälle myös rakentamiseen. Paremmiin mui-
den alojen mallien kanssa yhteen sovitettu suunnittelu laskee rakennus-
kustannuksia, kun vähemmän raaka-aineita hukkuu työmaalla ja työmaalla
tehtävien muutosten määrä laskee. Tietomalli helpottaa ongelmien enna-
kointia ja säästää aikaa esimerkiksi perinteisten suunnitelmarevisioiden te-
kemiseltä.

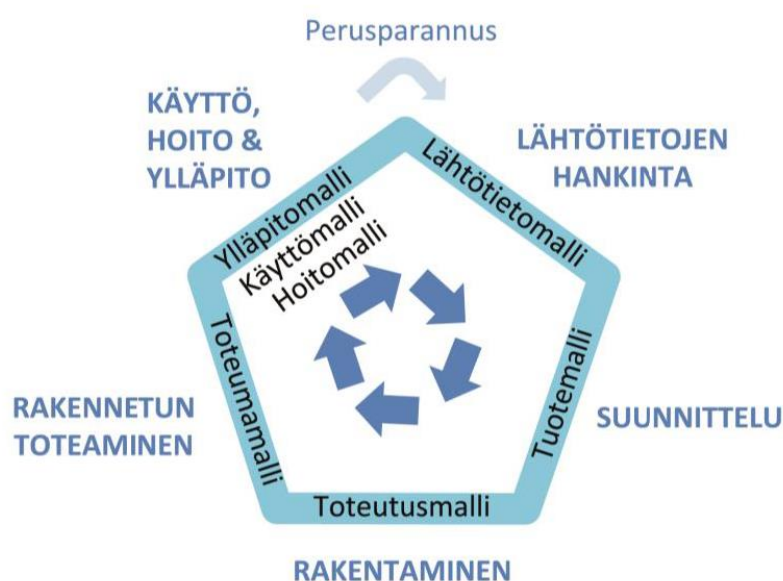
Tietomallilla on positiivisia vaikutuksia myös aikataulutuksessa ja riskienhallinnassa strategisella tasolla. Rutiinien löydyttyä työskentely on tehokkaampaa projektin koko elinkaaren pituudella. Tämä näkyy myös työmaalla juoksevien kustannuksien ajallisena vähentymisenä sekä muina säästöinä. (BIM for Landscape, 2016.)

Tietomalli ei tarjoa lopullista ratkaisua esimerkiksi määrälaskentaan. Tietomallinnus muuttaa määrälaskijan työnkuvaa ja hänestä tulee kuvaavammin määräasiantuntija. Määräasiantuntijan osaamista tarvitaan esimerkiksi lähtötietojen ja lähtömateriaalien arvioinnissa. (YTV2012, 2012.)

2.3 Tietomallipohjaisen hankkeen elinkaari

Suunnitteluprojekti alkaa aina lähtötietojen hankinnalla. Kuvassa (kuva 1.) on esitetty tietomallipohjaisen hankkeen elinkaari. Tietomallipohjaisen hankkeen alussa yhteistyö, tiedonhallinta sekä yhteiset toimintatavat korostuvat. Mallin mahdollistaessa erilaisten analyysien ja simulointien tekemisen jo varhaisessa vaiheessa, edesautetaan vaatimuksien ja suunnittelunormien täyttävien, hyvin toimivien ja helposti rakennettavien kohteiden suunnittelua. (RIL, 2016.)

Kunkin tietomallipohjaisen hankkeen alussa läpikäytäviä ja dokumentoitavia asioita ovat muun muassa mallintamisen tavoitteet, inframallin käyttötarkoitukset, mallintamisen laajuus, tarkkuustaso ja noudatettavat ohjeet sekä mallin dokumentointi, prosessin kuvaus, laadunvarmistus, määrälaskennan ja kustannushallinnan menettelyt. (MaisemaBIM, 2017.)



Kuva 1. Tietomallipohjaisen hankkeen elinkaari. (MaisemaBIM, 2017.)

Suunnittelu

- lähtötietojen laatu ja hallinta lähtötietomallin avulla
- törmäystarkastelut
- massatasapaino
- rajapintojen yhteensovitus
- maanalaisten verkostojen yhteensovitus
- tasauksen suunnittelu
- esteettömyystarkastelut, näkymäanalyysit, suunnitelman illustrointi esitelytarkoituksiin, valaistussuunnitteluun liittyvät simuloinnit, ym.

Suunnitteluvaiheen aikana pyritään jakamaan tietoa suunnittelijoiden ja usein myös työmaan välillä sovitussa tietomallimuodossa eli työmallissa. Työmallit ovat joustavia aiottua suunnitteluratkaisua, tilavarauksia ja yksityiskohtia havainnollistavia malleja. Työmalleja käytetään kuitenkin vain arviointiin, ei rakentamiseen. Rakentamiseen käytettävät suunnitelmat on hyväksyttävä aina tilaajalla. (YIV2015, 2015.)

Rakentaminen

- Toteutuksessa tietomallia voidaan hyödyntää paitsi kustannuslaskennassa, aikataulutuksessa ja työsuunnittelussa, myös koneohjauksessa ja paikalleen mittauksessa.
- Toteutuksen aikana päivittyvät mallit muodostavat samalla toteutumamallin

Rakennetun toteaminen

- Henkilökunnan, viranomaisten ja muiden käyttäjien opastamiseen ja kouluttamiseen sekä toteumatiedon välittämiseen erilaisiin rekistereihin ja eri viranomaisille. Lisäksi mallia voidaan hyödyntää erilaisten tapahtumien suunnitteluun ja opastamiseen.

Käyttö, hoito, ylläpito

- Kunnossapidon (korjaus, hoito ja käyttö) aikana tietomallia on edelleen mahdollista hyödyntää tehokkaasti.
- Viheralueiden ja istutusten määrien ja hoitoluokkien lisäksi malliin voidaan sisällyttää tietoa mikä perinteisesti on ollut työselostuksessa tai kasvillisuuden hoito-ohjeissa.
 - esimerkiksi kastelutarve, puiden arvioitu ikä sekä kasvillisuuden, kalusteiden ja varusteiden hoito- ja kunnossapitotarve.
- Tietomallin sisältämän tiedon avulla kunnossapitoa ja huolto voidaan tehostaa ja optimoida. Tiedon hyödyntäminen kunnossapitovaiheessa edellyttää tarvittavien tietojen määrittelyä jo alkuvaiheessa.
- Erilaisten kunnossapidon ja omaisuudenhallinnan rekistereiden ylläpidon helpottuminen. (MaisemaBIM, 2017.)

Kaikkien elinkaaren askelten aikana on tärkeitä pitää yllä tietomalliselostusta, joka kertoo mitä malliaineisto sisältää ja mitä poikkeamia siinä on oletettuun kyseisen suunnitteluvaiheen malliin. (YIV2015, 2015.)

Maisemasuunnittelussa ei ole vielä olemassa pätevää selostusta, koska hierarkia on vielä kesken ja työselosteet nojaavat hierarkian litteroihin. On kuitenkin käytössä ohjeita, joista poikkeamisesta on hyvä ilmoittaa jo tarjouksesta. Tarjouksessa ilmoitetaan myös mitä ohjeita työssä ollaan hyödyntämässä. (Ramboll Finland Oy, 2017d.)

3 TIETOMALLI MAISEMASUUNNITTELUSSA

Pääkaupunkiseudun kunnat, Helsinki, Espoo ja Vantaa ovat teettäneet selvityksen maisemasuunnittelun tietomallintamisen nykytilasta ja siitä, mihin tietomallia käyttämällä olisi mahdollisuuksia edetä. Tietomallien yleistyessä tarve yleisiin ohjeisiin on konkretisoitunut. Selvityksessä tarkastellaan nykytilannetta ja kehitystarpeita sekä tietomallinnusta maisemasuunnittelun näkökulmasta. (MaisemaBIM, 2017.)

MaisemaBIMissä todetaan, että ennemmin tai myöhemmin tietomallit tulevat olemaan osa jokaisen suunnittelijan ja infra-alalla toimivan henkilön työkalustoa.

Tietomallin kanssa työskentelyyn on lähdettävä pienin, mutta rohkein askelin. Olemassa olevia standardeja sekä ohjeistuksia ja vaatimuksia löytyy jo jonkin verran, mutta ne on tehty pitkälti väyläpohjaisen suunnittelun pohjalta. Tästä syystä maisemasuunnitteluun liittyvää ohjeistusta tullaan kehittämään käytännön työn yhteydessä mm. pilottihankkeiden avulla. Kuvassa (kuva 2.) on Helsingin pilottihankkeesta Hyväntoivonpuistosta ilma-



Kuva 2. Hyväntoivonpuiston eteläosan esittelyvideo. (Ramboll Finland Oy, 2017b.)

3.1 Maiseman nimikkeistötyö

Yleiset inframallivaatimukset ohjeineen, YIV, on julkaistu vuosina 2015–2016, ja Yleiset tietomallivaatimukset, YTV on julkaistu nykyisessä muodossaan vuonna 2007 ja sen jälkeen päivitetty vuosina 2011–2012. Maisemasuunnittelua koskevia tällä hetkellä hyvin vajavaisia osioita tullaan päivittämään. Pyrkimyksenä on, että maisemasuunnitteluun liittyvät ratkaisut ovat joskus omana kokonaisuutena, yhteensopivana muiden tekniikan alojen mallien kanssa. Erityisesti ohjeistuksessa tullaan keskittymään nimikkeistöön ja mallintamisen perustason eli mitä mallinnetaan, että voidaan rakentaa, määrittelyssä. Ulkotiloissa se tarkoittaa pintamallin, rakenteiden ja taitorakenteiden mallintamista. (MaisemaBIM, 2017.)

Tämä nimikkeistötyö etenee jatkuvasti. Nimikkeistöt itsessään ovat vain monimutkaisia ja InfraRyl, mihin nimikkeistön numerointi osittain perustuu ei tue tietomallipohjaista nimikkeistöä. Tämän vuoksi on kehitettävä niin sanotut väliaikaiset nimikkeet. (Juurinen, 2017.)

InfraRyllissä esimerkiksi ladottavat pintamateriaalit on eroteltu omille literoilleen. Tietomallinimikkeistöön on suunnitteilla yläotsikoksi ladottavat pintamateriaalit, jolle annetaan ominaisuustiedoksi eli attribuutiksi materiaalityyppi, väri, koko jne. Nimikkeistöjen hierarkiat on kahlattava läpi alusta loppuun ja rakennettava uudelleen tavalla, joka tukee tietomallipohjaisia hankkeita. Yhtenä tavoitteena nimikkeistötyölle on saada ohjelmistokehittäjät mukaan. Nykyisellään tietomallipohjaiseen suunnitteluun ei ole olemassa tarvittavia työkaluja vaan ohjelmistojen täytyisi muuttua ennenkö nimikkeistö voidaan ottaa käyttöön. Nimikkeistön rinnalla mietitään myös nimikkeiden mallinnustarkkuutta. (Juurinen, 2017.)

Juurisen (2017) mukaan oman ongelmansa kehitystyöhön luo alojen ja ihmisten erilaisuus. Yhdelläkään infra-alalla ei talopuolta lukuun ottamatta ole olemassa selkeää käsitystä siitä mitä halutaan tehdä. Talopuolella elementit ovat yksinkertaisempia, tilaajat ja prosessit puolestaan joustavampia. Infrapuolella on paljon vaatimuksia jo piirustusten laadussa. Edelleen on tuotettava perinteiset piirustukset tietomallin rinnalla.

Tärkeätä on myös pohtia, mitä on järkevää mallintaa, ettei mallinneta vain mallintamisen vuoksi. Kaikissa hankkeissa ja erityisesti maisemahankkeissa on rajalliset resurssit ja aina täytyy pohtia yhteensovitusta muiden tekniikanalojen - kuten esimerkiksi kunnallistekniikan kanssa. Tällaisissa projekteissa päädytään helposti käyttämään kunnallistekniikan tietomallinnustapoja, jotka eivät kuitenkaan välttämättä tue maisemasuunnittelun tietomallinnustarpeita. (Juurinen, 2017.)

3.2 Roolit tietomalliprojektissa

Juurisen (2017) mukaan suunnittelijoiden roolien jakautuminen tietomalliprojekteissa alkaa hiljalleen selkeytymään, kun hankkeita on tullut lisää.

Hankkeissa on tavanomaisesti suunnittelijoita ja tietomallikoordinaattori. Tietomallikoordinaattorin tehtävä on kirjoittaa tietomallisuunnitelma, jossa käydään läpi mitä ohjelmistoja käytetään, missä muodossa tiedostot lisätään ohjelmaan ja mitä eri infra-alat tuottavat suunnitelmaan. Koordinaattorin ei pitäisi olla se, joka mallintaa vaan vastata kokonaisuudesta, hallita niitä sekä koota yhdistelmämallia. Työtavat ovat kuitenkin hankekohtaisia. Pienessä hankkeessa kaikki työskentelisivät ihannetilanteessa samalla ohjelmalla ja yhdistelmämalli koottaisiin esimerkiksi Civil 3D -ohjelmassa.

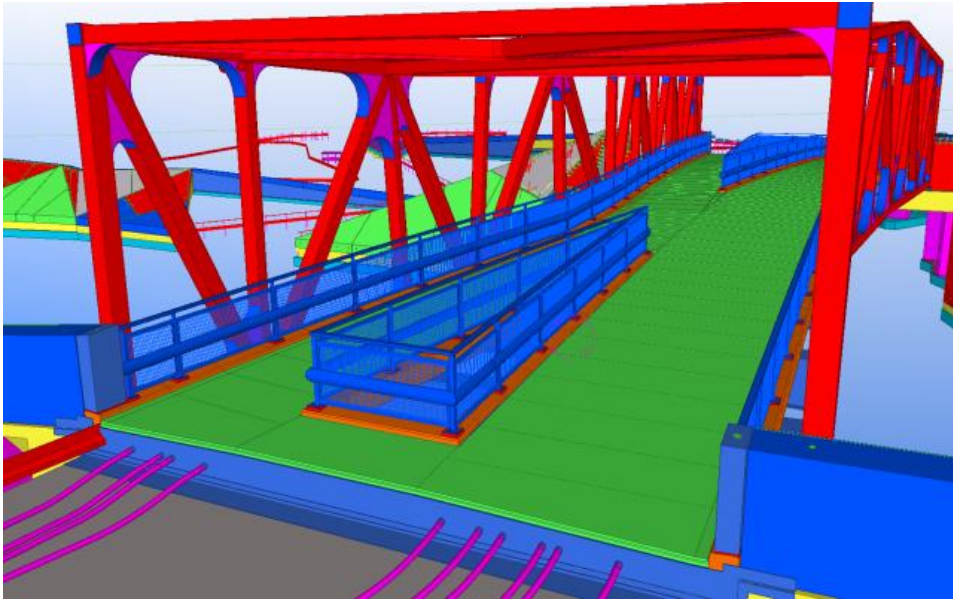
On tärkeää käydä vastaanotetut tarjoukset läpi yhdessä tietomallikoordinaattorin kanssa, ettei synny tilanteita, joissa luvataan tehdä työtä, jota ei ole vielä mahdollista tehdä. Nyt tiedetään minkä kokoisia hankkeita ja minkä tyyppisiä asioita kannattaa tarjota. Tulevaisuudessa kun työtavat ovat vakiintuneet ei koordinaattoreille enää pitäisi olla tarvetta. (Juurinen, 2017.)

3.3 Tietomallinnuspilotit

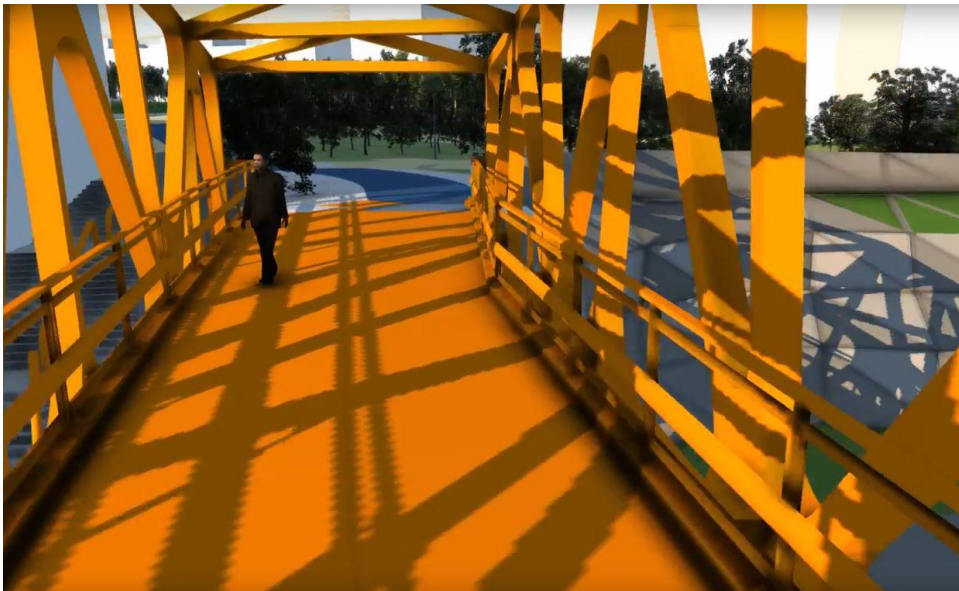
Helsingin Jätkäsaarella sijaitsevan Hyväntoivonpuiston eteläosassa sovittiin mallinnettavaksi vain tietty osa puistoa. Tietomallinnus Helsingissä puistojen osalta oli projektin alussa vasta aloitettu ja pilottihankkeella haluttiin saada erityisesti maastonmuotojen osalta havainnollistavaa materiaalia. (Ramboll Finland Oy, 2017.)

Puistoa luonnosteltiin pitkälle pelkästään 2D muotoisesti ja sovittiin, että suunnitelma viedään 3D:ksi asioiden valikoiduttua. Kun tähän vaiheeseen päästiin ja mallia lähdettiin todellisuudessa kokoamaan, hanke oli jo hyvin pitkällä. Tällöin huomattiin valtavia korkoeroja tonttien korkojen ja raittien kanssa. Tässä korostuu lähtötiedon laatu. Alkuvaiheessa elintärkeää olisi saada olennaiset asiat kuten korkotiedot ja myöhemmässä vaiheessa keskittyä vaikkapa raittien geometriaan. 2D suunnittelussa on helpompaa jättää jokin lukema huomioimatta, 3D muotoisessa kuvassa ei. (Juurinen, 2017.)

Hyväntoivonpuiston tietomallinnuspilotin yksi osa oli sillan mallinnus (kuvat 3. ja 4.) Ylemmässä kuvassa (kuva 3.) on näkyvillä rakenteiden eri elementtejä kuvattuna eri väreillä. Alempi kuva (kuva 4.) puolestaan on visuaalisesti aidon näköinen mallinnus sillasta.



Kuva 3. Hyväntoivonpuiston siltamalli. (Ponvia Oy, VSU Oy, 2014.)



Kuva 4. Hyväntoivonpuiston esittelymalli. (Ramboll Finland Oy, 2017b.)

Vantaan tietomallipilotti on Lipstikan alueen puistojen rakennussuunnitteluvaiheen tietomalli. Projektissa laaditaan rakennussuunnitelmista tietomalli sekä perinteiset 2D suunnitelma-asiakirjat.

Juurisen (2017) mukaan Vantaan Lipstikan pilottihankkeessa pystyttiin määrittelemään tarkasti tilaajan kanssa yhteisymmärryksessä, mitä lähdetään mallintamaan, että saadaan järkeviä kokonaisuuksia aikaiseksi. Lipstikassa esimerkiksi raitit tehdään kokonaan maisemassa, Hyväntoivonpuistossa ne tehtiin yhteistyössä kunnallistekniikan suunnittelijoiden kanssa, mikä on yleisempi käytäntö. Suunnittelussa pitäisi olla enemmän vuoropuhelua ja yhteensovitusta eri alojen välillä ja tietomalli on tähän

hyvä väline. Mallinnettaessa ja ongelmia ratkottaessa syntyy suunnittelijoille entistä parempi käsitys muiden alojen tarpeista ja näkökulmista. Lipstikassa on tavoitteena tuottaa aineisto, josta voidaan mahdollisimman helposti tuottaa aineistoa toteutusmallien (eli koneohjausmallien) tuottamista varten. Vielä ei ole kuitenkaan selvää, millaisina kokonaisuuksina työkoneet pintoja tekevät.

3.4 Tietomallinnuksen nykyhetki

Maiseman tietomallinnus on kehittyvässä tilassa ja koko kehitystyötä ei voida tehdä kerralla. On tärkeää valita osakokonaisuuksia, jotka ovat hallittavissa ja joita on mahdollista kehittää viisaasti niin että hyödyt näkyvät myös tulevaisuuden hankkeissa. (Juurinen, 2017.)

Yksi suurimmista kehityskohteista tietomallipohjaisen suunnitteluprosessin aikana on kasvillisuus. Tätä varten toimistoissa luodaan tällä hetkellä kasvillisuuskirjastoja, joihin syötetään mahdollisimman paljon ominaisuustietoa myöhemmää käyttöä varten.

Tärkeää on myös miettiä mikä on järkevä luovutusaineisto ja millaisina kokonaisuuksina se tuotetaan. Juuri näihin seikkoihin keskitytään MaisemaBIM -hankkeessa. (Juurinen, 2017.)

4 CASE: PIHLAJISTON ALA-ASTEEN HANKESUUNNITTELU

Pihlajiston ala-asteen koulu sijaitsee Pihlajamäessä Helsingissä. Oppilaita koulussa on noin 470 ja koulun rehtorina toimii Heli Lehtinen.

Tarjous hankesuunnittelusta hyväksyttiin helmikuussa 2017. Pihlajiston ala-asteen koulun peruskorjaukseen liittyvä pihasuunnitelma on laadittu hankesuunnitteluvaiheen lopussa (maaliskuu 2017 – kesäkuu 2017). Suunnittelussa mukana Rambollilta olivat projektipäällikkö Marko Ahola ja minä. Suunnittelua ovat ohjanneet ja kommentoineet hankesuunnittelu-ryhmän lisäksi Kaupunkisuunnitteluvirastosta kaavoittaja ja liikennesuunnittelija.

Ala-aste on rakennettu 1970-luvulla ja tulee käymään läpi kokonaisvaltaisen peruskorjauksen, joka aloitettiin hankesuunnittelulla. Peruskorjauksessa kaikki tilat koulun sisällä tullaan laittamaan uusiksi. Samassa yhteydessä päädyttiin tarkastelun jälkeen suunnittelemaan myös koulun piha uudelleen. Uusia pihasuunnitelmia Pihlajistoon on tehty tämä suunnitelma mukaan lukien kolme, viimeisin niistä 2000-luvun alkupuolella. Lähtötietoinamme meillä oli vanhat pihasuunnitelmat, arkkitehdin kuvat sisällä tapahtuvista muutoksista sekä puuston kartoitus.

4.1 Hankesuunnitelma

Hankesuunnitelmalla tarkoitetaan yleispiirteistä pihan viitesuunnitelmaa, jossa esitetään mm. pihatoimintojen tilavaraukset, alueen sisäiset kulureitit, säilytettävä kasvillisuus sekä uusien istutusten periaatteet ja ehdotukset pintamateriaaleille. (Ramboll Finland Oy, 2017c.)

Hankesuunnitelman tarkkuus on kohdekohtaista ja riippuu kohteen laajuudesta. Pienen kohteen hankesuunnittelun pihasuunnittelu on toisinaan tarkempi kuin luonnossuunnitelma ja suuri kohde taas jätetään luonnossuunnitelman esiaasteeseen resurssitehokkuuden vuoksi. Hankesuunnitelma antaa eväitä suunnittelun seuraavaan vaiheeseen, mutta ei sido suunnittelijaa jo tehtyihin ratkaisuihin.

4.2 Suunnittelun lähtökohdat

Pihlajiston ala-asteen koulu sijaitsee mielenkiintoisella tontilla. Yläpiha eli päävälituntiapiha on puoliksi kallioinen ja puoliksi asfaltoitu ympäristö, jossa luonto on hyvin lähellä (kuva 5.). Suunnittelualueen pinta-ala on noin 2,1 ha.



Kuva 5. Satelliittikuvaa Pihlajiston ala-asteen koulusta. (Google Maps, 2017.)

Ensivierailu koululle oli pian tarjouksen hyväksymisen jälkeen maaliskuun alkupuolella, kun lumi oli vielä maassa. Lumisuudesta on tietyllä tapaa hyötyä ja haittaa kohteen kartoituksessa. On todennäköistä, että jotain jää

huomaamatta, mutta toisaalta nähdään polkujen muodostumat käytännössä, minne lumet todellisuudessa kasataan sekä voidaan havainnoida alueita, joissa on esimerkiksi sulamis- ja jäätymisongelmia. Näillä käynneillä voidaan myös havaita mahdollisia hoidollisia epäkohtia, joihin voidaan suunnittelussa puuttua.

YLEISKUVA TAKAPIHASTA

Ilmeeltään takapiha (kuva 6.) on etupihan tapaan varsin ryhdikäs rakennuksen julkisivun edesauttamana. Suojellut katokset ja seinämät rytmittävät rakennuksen reunustaa ja jättävät väleihinsä taskumaisia tiloja. Toisaalta kallioinen osuus pihasta on hyvin luonnonmukainen. Yksi maastokäynneillä päätetyistä suunnittelun tavoitteista olikin tämän eron kiinnikörominen ja yhteensovitus.



Kuva 6. Takapihan yleiskuvaa. (Tapanainen, 2017.)

Luonnonmukaisen ja rakennetun alueen rajan muodostaa lapsen istumakorkeudella oleva puinen pengerrys, jonka kallionpuoleinen alue on turvahiekkaa. Tällä turvahiekka-alueella on suurin osa takapihan leikkivälineistä.

Olemassa olevissa pihan rakenteissa ja kalusteissa näkyy koulupihalle tyypillisiä käytön jälkiä. Kalusteita ja varusteita on uusittu tarpeen mukaan, sekä aikaisempien pihasuunnitelmien valmistumisten jälkeen. Pihalla oli tarvetta myös täysin uusille kalusteille, kuten aidalle korkeampien kallion kielekkeiden suojaamiseksi.

Yläpihan erityispiirre on koulun siipien väliin jäävä alue, jolla ei ole tällä hetkellä mitään toimintoja. Opettajakunnan toiveena oli saada tämä alue jonkintasoiseen hyötykäyttöön. Alueen käyttöarvoa nostavat sekä kulku suoraan sisälle käytävälle että opettajanhuoneen läheisyys. Pohdimme pitkään, olisiko alueelle mahdollista perustaa ulkoluokka tai muu opetukseen soveltuva tila budjetin rajoissa.

Toimintoja ei juurikaan toivottu lisää pyöräpysäköintivaatimuksien ulkopuolella. Toimintojen nykyiset sijainnit palvelivat myös hyvin käyttäjiä. Selkeän jaon pihalle tekee kuitenkin asfaltoitu pelastustie, joka kulkee etu- ja takapihalla rakennuksen viertä päästä päähän ja johon ei ollut mahdollista tehdä muutoksia.

YLEISKUVA ETUPIHASTA

Etupiha koostuu suureksi osaksi suuresta pelikentästä, joka on yksi suunnittelun pääkohteista ja luonnontilaisesta alueesta. Suunnittelun alussa kenttä oli hiekkakenttä, joka rajautuu alla olevan kuvan mukaiseen koulun edustaan, vastapäiseen ojaan, joka kiertää tontin tienviereistä sivua sekä luonnontilaisiin alueisiin.

Etupihalla on muutamia leikkivälineitä, mutta toiveena oli, että etupihasta voisi tulla enemmän koko naapuruston yhteistä urheilutilaa kuin perinteistä koulun etupihaa.



Kuva 7. Pihlajiston ala-asteen koulun etupihaa nykyisellään (Tapanainen, 2017.)

Kuvasta näkyvät katokset ovat aikanaan yhdistyneet toisiinsa luoden pihalle katosten sarjan (kuva 7.). Aikaisempien remonttien aikana katokset on kuitenkin pätkitty nykyiseen olomuotoonsa. Katokset ovat suojeltuja, joten ne on suunnittelussa jätetty oman onnensa nojaan. Mahdollisessa rakennussuunnitteluvaiheessa katosten entisöinti tulee todennäköisesti nousemaan ajankohtaiseksi.

4.3 Suunnitteluratkaisut

Suunnitteluprojekti vietiin loppuun kesään mennessä koulun henkilökunnan vetäytyessä lomille. Eniten päänvaivaa projektissa tuottivat pelastusautojen kulkureitit ja autojen kääntösäteet. Nykyisellään ne eivät täysin täyttäneet kaikkien pelastusajoneuvojen tilavaatimuksia.

Pitkään pähkäiltiin myös koulun siipien väliin jäävän tilan toimintoja. Välikössä oleva väestösuojan ilmastointiaukko oli säästymässä remontilta ja oli sen verran korkea, että sen ympärillä oli säilytettävä turva-alusta. Ilmastointiaukkoa päädyttiin häivyttämään ympäristöstään suunnittelemalla koko siipien välinen tila värikkäällä turva-alustalla ja tuomalla sinne leikkivälineitä.

Takapihan tasoeroja muokattiin muotoilemalla turva-alue uudelleen niin, että se istuu paremmin luonnon omiin muotoihin eikä vesi jää enää seisomaan kallioille. Puuparruista muodostunut nykyinen koroke vaihtui suunniteltaessa luonnollisempaan kivilohkareriviin.

Koulun kentän yhteyteen suunniteltiin uusi saattopaikka ja muutama väliaikaisen pysäköinnin parkkipaikka. Kenttä itsessään uusittiin täysin. Kentän ympärille suunniteltiin muutama juoksurata, joiden sisäpuolelle jäävä pelialue aidattiin.

Koulun ja kentän väliin jäävä alue muutettiin suunnitelmassa ulkokuntosalliksi, jota voidaan käyttää sekä koulun että lähialueiden asukkaiden toimesta. Katoksia hyödynnettiin laittamalla laitteet, joissa oli eniten liikkuvia osia niiden alle.

5 PIHLAJISTON TIETOMALLI

Pihlajistossa eri suunnittelualat, LVI -, sähkö-, rakenne- ja arkkitehtisuunnittelijat, toteuttavat omat tietomallinsa. Jokaisen suunnittelualan tietomallien laadinnassa noudatetaan eri hankevaiheissa mallinnettavien objektien listoja ja tietosisältövaatimuksia.

Tietomallikoordinaattori ei yhteensovita suunnitelmia, vaan tarkastaa tuotetun laadun. Tiedon tulee vaihtua suunnittelijoiden kesken, jolloin yhteensovittaminen on osa tiedonvaihtoa. Mallit tulee toimittaa kerroksittain yhtenä IFC-tiedostona ja kerrokset tulee olla nimettyinä kaikilla suunnittelijoilla samalla tavalla. Tietomallien ja 2D-suunnitelmien välillä ei saa olla ristiriitoja ja tiedon tulee olla yhtenevää. Tavoitteena on, että kustannuslaskija pystyy hyödyntämään mallia laskennassa.

Suunnittelussa varaudutaan siihen, että tietomalli soveltuu hyödynnettäväksi työmaalla rakennettavuuden arviointiin ja määrälaskentaan sekä kiinteistön käyttö- ja ylläpitovaiheessa toteumatiedon tarkasteluun.

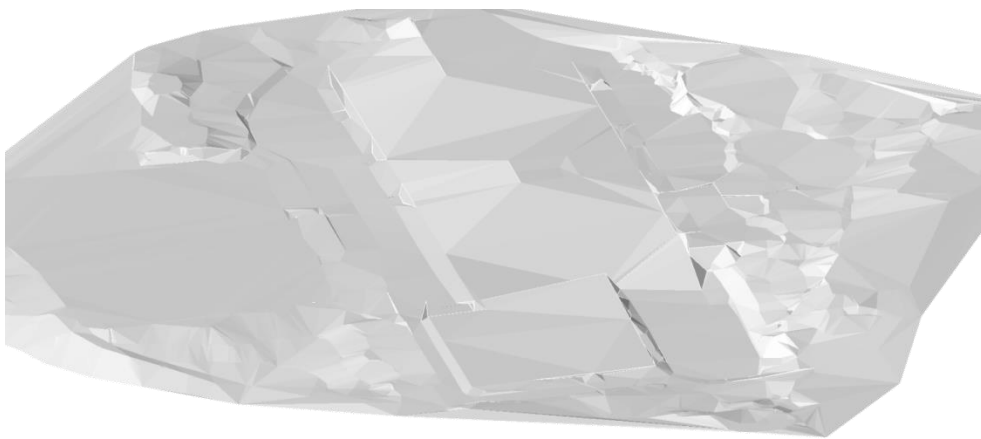
5.1 Pihlajiston maastomalli

Pihlajiston maastomallin (kuva 8.) työstäminen alkoi korkomaailman hahmottelulla, jotka käytiin yhdessä mallin tekijän kanssa läpi. Samalla tutustuttiin suunnitelmaratkaisuihin ja ympäröivään alueeseen (kuva 9.).

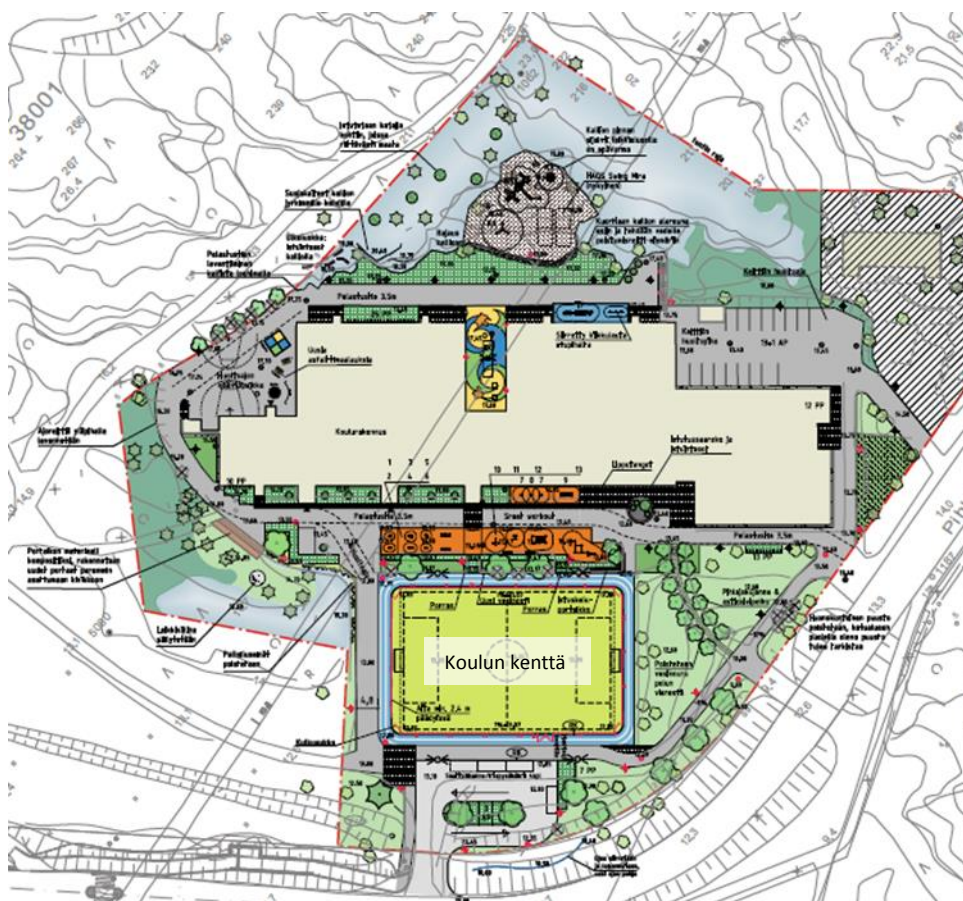
Kokkila (2017) mukaan maastomalli perustui alueelta tehtyyn tarkemittaukseen ja se laadittiin Civil 3D -ohjelmalla. Maanpinta-mallin osalta ongelmaksi muodostui osin lähtötietojen laatu. Pintamallin laadinnassa olennaisia rajaustietoja rakenteiden liittymisestä maanpintaan puuttui, jolloin mallin laadinta vaikeutui. Lisäksi pintamallin lähtötietokuvauksissa oli puutteita kartoitettujen kohteiden selitekoodeissa. Tällöin oli vaikeaa erottaa toisistaan varsinaiset maanpintaa kuvaavat pisteet ja ns. kartoituspisteet, jotka voivat olla esimerkiksi jollakin tavoin korotettuja rakenteita.

Usein maanpintamalli laaditaan varsinaisesta pistemittausaineistosta, jossa jokaisella pisteellä on kohteen luokitteleva koodi ja rakenteiden pisteet on mitattu tietyssä järjestyksessä. Lisäksi pisteet on luokiteltu varsinaisiin maanpintaa kuvaaviin pisteisiin ja kartoituspisteisiin, jotka eivät tule mukaan malliin. Tällaisesta aineistosta pintamalli voidaan laatia järjestelmällisesti ja erilaiset taitekohdat tulevat selkeästi näkyviin malliin ns. taiteviivoina. (Kokkila, 2017.)

Pihasuunnittelun osalta mallia käytettiin hulevesien hallinnan periaatteiden toimivuustarkastelussa ja pihan korkomaailman suunnittelussa ja malli muokattiin pihan hankesuunnittelussa tehdyn karkean tasaussuunnitelman mukaiseksi. Hankesuunnittelutasolla tämänkaltaisen tarkkuus oli riittävä, tärkeintä oli todistaa korkomaailman toiminta ja nähdä hulevesien reitti kohti purkupisteitä.



Kuva 8. Mittaustiedoista muodostettu pintamalli pihasta ennen hankesuunnitteluvaiheessa tehtyä maastonmuotoilua. (Ramboll Finland Oy, 2017d.)



Kuva 9. Valmis suunnitelma helpottamaan maastomallin hahmotusta. (Ramboll Finland Oy, 2017d.)

Mallia työstettäessä nousi kuitenkin selkeästi esille hankkeissa toistuva ongelma. Korkopisteitä kartoittavalla mittaajalla täytyy olla ymmärrys ja tieto siitä, mihin hänen keräämään tietoa tullaan käyttämään, jos mittaajalle ei välity tieto datan käyttötarkoituksesta on hänen vaikea osata tunnistaa mitattavasta kohteesta oikeita mittauspaikkoja.

Kun lähtötietoaineistossa on pelkästään korkoja, eikä muuta kuvaavaa dataa, voi olla hyvin vaikeata päätellä mitä mikäkin korko merkitsee käymättä paikan päällä. Ongelma korostuu alueilla, jossa maanpinta liittyy rakenteisiin. Mittaajan pitäisi mitata esimerkiksi luiskän alapinta ja yläpinta ja nimetä ne asiaankuuluvasti. (Kokkila, 2017.)

Tämän tyyppisessä tilanteessa ei voida syyttää yksittäistä henkilöä. Koko mittaus – ja mallinnusprosessia olisi hyvä edeltää jonkintasoinen palaveri, jossa kaikille avataan prosessin kulku läpi niin, että jokainen tietää alku- ja lopputuloksen mihin pyritään.

Erinomainen esimerkki aiheesta on alla oleva kuva (kuva 10.) Pihlajiston ala-asteen koulun päädyssä. Kuva on otettu jyrkähkön rinteen alareunasta, jossa on muuria vasten luiskattu istutusalue. Alueelta saadut mittatiedot koostuivat suunnilleen kuvaajan seisomapistestä, vasemmalla näkyvän tien keskeltä ja muurin yläreunasta. Kun nämä korot käännettiin malliin, loppu tulemalla ei ollut käytännössä mitään tekemistä todellisuuden kanssa.



Kuva 10. Pihlajiston koulun pääty. (Tapanainen, 2017.)

Mikäli näitä pisteitä hyödynnettäisiin suoraan, olisi luiskan alkupiste kuvaajan jalkojen alla ja luiska korkein kohta muurin yläreunassa. Tien leveys ei tulisi korkojen puolesta mistään ilmi vaan tien keskikohdasta muodostuisi toinen luiska kohti muurin yläreunaa.

Kohteesta ja kohteen mittaajasta voidaan muidenkin mittaustuloksien perusteella todeta, että maastoon on komennettu henkilö, joka ei ole selvillä siitä, minkä takia hänet on paikalle lähetetty. Toisaalta on olemassa kohteita, joiden lähtötietoaineisto on huippuluokkaa juuri mittaajan ymmärryksen ansiosta.

Tällaiset tapaukset tarkemmassa suunnittelussa saattavat paljastua suuriksi säästöiksi – Pihlajistossa liikuttiin hankesuunnittelutasolla, jonka tarkkuudeksi riitti vastaanotettu tieto.

Yhtenä vaihtoehtona olisi myös käyttää Helsingin kaupungin pistepilvi aineistoa, jossa on maanpinnan pisteet esitettynä. Pihlajistossa haluttiin kuitenkin käyttää saatua aineistoa hyväksi tiedostaen, että mikäli suunnittelu jatkuu, olisi tilattava alueen uudelleen mittaus.

5.2 Pihlajiston virtuaalimalli

”Virtuaalimalli on jalostettu versio muista malleista. Esittelymalli (käytetään myös termiä havainnollistamismalli) sisältää muun muassa rakennepintojen tekstuureja, valoa, varjoja ja muita detaljeja, jotka tekevät mallista visuaalisesti mahdollisimman todellisuutta vastaavan. Virtuaalimallia voidaan myös käyttää eri simuloinneissa.” (BuildingSMART Finland, 2014.)

BIM for Landscape -kirjassa puhutaan LoD:ista, Level of Detailista tai Level of Definitionista eli mallin tarkkuudesta, miten monimutkaisesta ja yksityiskohtaisesta mallista on kyse. Korkealaatuisessa mallissa voidaan mallintaa esimerkiksi rakenteissa käytettävät kiinnikkeet. Mikäli tällaiset yksityiskohdat eivät vastaa mallin käyttötarkoitusta, sovi mallintamisen vaiheeseen tai tuo mallille lisäarvoa, voidaan ne jättää pois. (BIM for Landscape, 2016.)

Hyvä esimerkki mallin tarkkuuden tasosta on esimerkiksi talojen esitystarkkuus mallissa. Karkeimmillaan talo on vain kaksi ulotteinen neliö, joka kertoo talon sijainnin ja pohjapinta-alan. Seuraavana tulee kuutio, jolla on harja päänsä päällä ja josta näemme korkeuden. Tällaisesta mallista on helppo laskea esimerkiksi kerrosten määrä ikkunoista. Edellistä tarkemmassa mallissa voidaan esittää talon perustukset ja mistä materiaalista ja millä värillä ulkoverhoilut on tehty. Tätä pienemmät tiedonjyvät ovat löydettävissä ominaisuustiedoista, joita voidaan kirjata kaikkiin edellisiin esitystarkkuuksiin.

Yleensä tämän tasoiset yksityiskohdat jätetään leikkivälinemalleista pois niiden raskauden ja tiedostokoon kasvamisen takia. Yhdessä leikkivälineessä on runsas määrä muttereita ja pultteja ja käyttökohde on kuitenkin esitellä laitteen toimintaa rakenteiden sijaan. Tiedostossa jonka tiedostokoko kasvaa nopeasti suureksi joka tapauksessa, on järkevää pohtia millä tarkkuustasolla halutaan toimia. (Känkänen, 2017.)

Tärkeitä on myös tiedostaa, että tuotteista halutaan tehdä mahdollisimman myyvän näköisiä – niin kuin missä tahansa mainostavassa esittelytavassa. Myyvän ja näppärästi toimivan mallin välimaastossa liikkumisen valinta on sidoksissa aineiston käyttötarkoitukseen. Tietomallin notkeus taipua molempiin vaihtoehtoihin on sen suurimpia vahvuuksia.

Visualisoinnin kannalta olisi toisaalta tarpeellista mallintaa tietyllä tarkkuudella, että voitaisiin tilaajille tuottaa helposti ymmärrettävää materiaalia. Pelkästään tietomallin kannalta se on toisaalta turhaa työtä. Hyväntoivonpuiston eteläosassa maastomallin päälle laitettiin rasteri. Tämä on niin sanottua yksinkertaista 3D muotoilua eikä kaikkea tarvitse mallintaa. Täytyy olla vain olemassa alustava maasto, jonka päälle reitit ja toiminnot asetellaan, sillä tarkkuudella, kun tarpeellista. (Juurinen, 2017.)

Maisemamallin yksityiskohtien taso liikkuu ymmärrettävästi karkealla tasolla. Virtuaalimalleihin tuodaan usein graafisemmat puut, mutta työskentelymallissa puita symboloidaan tikkarimaisilla objekteilla, josta ei selviä ulkonäöllisesti muuta kuin erottelu havu- ja lehtipuun välillä. Ominaisuustietona voi tietenkin olla esimerkiksi lajike ja istutuskoko.

Virtuaalimalleja ja visuaalisuutta tarvitaan toisinaan myös muissa kuin piha-, puisto-, tai katusuunnitteluhankkeissa. Muissa hankkeissa tarpeet ovat toki erilaisia kuin edellä mainituissa. Laajempien alueiden suunnittelussa kuten näkymätarkasteluissa tai metsien hoitotoimenpiteiden visualisoinneissa pystytään hyödyntämään samaa kasvillisuuden ominaisuus/sijaintitietoa, joka työskentelymalliin on kirjattu. (Kokkila, 2017.)

6 VIRTUAALINEN OSALLISTAMINEN

”Osallistaminen on toimintatapa, joka perustuu eri toimijoiden ideoiden, osaamisten, valmiuksien ja taitojen tehokkaaseen hyödyntämiseen ja käyttöön yhteisesti sovittujen tavoitteiden toteuttamiseksi.” – (Auvinen & Liikka, 2015.)

Miksi käyttäjiä osallistetaan? Osallistamisella annetaan käyttäjälle mahdollisuus vaikuttaa kehitettävään kohteeseen. Osallistamalla henkilöitä, joilla on kehitettävään kohteeseen siteitä jo ennestään, auttaa löytämään uusia näkökulmia ja kehityskohtia, jotka muuten saattavat jäädä huomioimatta.

Osallistamisen tuloksia voidaan arvioida kahdesta näkökulmasta: osallistamisella aikaansaatu tuotos - esimerkiksi suunnitelma tai osallistamisella aikaansaatu kehitys prosessissa tai toimintavoissa. (Auvinen & Liikka, 2015.)

Osallistamisessa on tärkeää asettaa raamit osallistettaville asioille. Erityisesti lapsien kanssa työskenneltäessä tämä korostuu. Toimittajalla on tarjolla moninkertainen määrä tuotteita, joista olisi voitu koota esimerkiksi 30 laitteen lista. Valittujen laitteiden määrään vaikuttivat lopulta tieto siitä, montako lasta tilaisuuteen tulisi osallistumaan ja paljonko aikaa meillä olisi käytössämme.

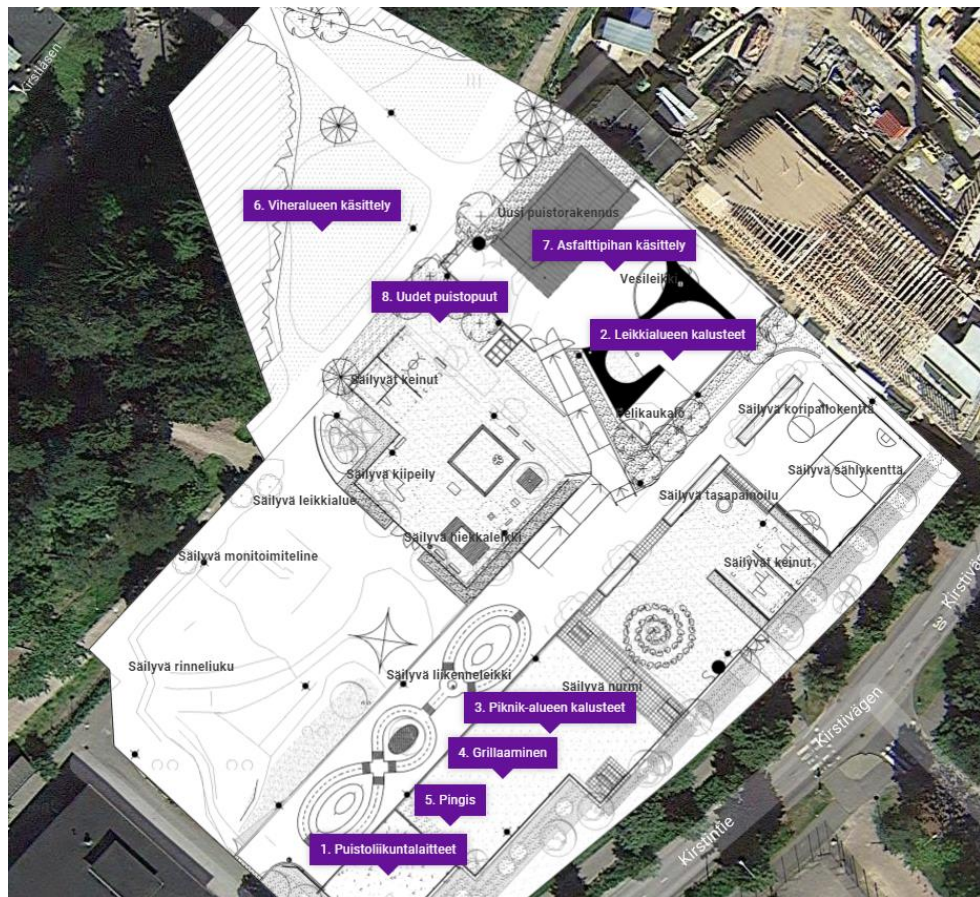
Kaikenikäiset ihmiset ovat kuitenkin onnellisempia ja motivoituneempia tekemään valintoja, kun heille on annettu pienempi määrä vaihtoehtoja mistä valita. Ihminen pystyy käsittelemään noin seitsemää ärsykettä, sanaa, ääntä tai esinettä yhtä aikaa ennen työmuistin loppumista. (Apunen & Parantainen, 2011.)

6.1 Osallistamisen haasteita

Mikäli työskennellään vanhempien lasten – tai nuorten, esimerkiksi yläasteikäisten kanssa, olisi osallistettavien tuotteiden tai asioiden oltava heille suunnattuja. Tällöin voitaisiin keskittyä suurempiin kokonaisuuksiin suunnittelun kannalta ja lähteä liikkeelle toiminnallisemmalla ajatusmaailmalla osallistamiskohteiden suhteen. Ihanteellista ikäluokkaa osallistamiseen on vaikeata nimetä. Mitä enemmän meillä on yksilöinä ikää, sitä enemmän mielikuvituksen ja epätavanomaisten mahdollisuuksien annetaan väistyä.

Aikuisten kanssa työskenneltäessä ja kohderyhmän taustatietojen lisäilyssä ajatusmaailma kääntyy nopeasti siihen, mikä on kustannustehokasta tai kannattavaa. Kohteesta riippuen aikuisten kanssa työskentelyyn uuden haasteen tuo myös osallistettavien tavoitettavuus. Koulujen ja niiden lähialueiden suunnittelussa on helppo saada oppilaat mukaan – nekin joita asia ei jaksaisi edes kiinnostaa. Pihlajistossa aikuisten mukaan tuomisesta osallistamiseen käytiin keskusteluja, mutta aikataulujen yhteensovitus tuli lopulta esteeksi.

Siirryttäessä ulkotiloihin käyttäjien kokoon haaliminen on täysin eriluokan haaste. Vastuu siirtyy osittain käyttäjille ja käyttäjien aktiivisuudelle. Suunnittelukohteille perustetaan nykyään usein omia foorumeita, jotka koskevat jonkin tietyn alueen suunnittelua ja jonne on mahdollista mennä esittämään omia mielipiteitään ja osallistumaan suunnitteluun tarjotuilla tavoilla. Nämä foorumit tarjoavat suunnittelijalle mahdollisuuden osallistaa alueen todellisia käyttäjiä, mutta tiedon päätymisestä tavoiteltuun ja toivottuun käyttäjään ei ole takuuta.



Kuva 11. Espoon kaupungin pilottiprojekti osallistavaan budjetointiin. (Espoon kaupunki, 2015.)

Toisentyypistä digitaalista osallistamista budjetointimielessä on kokeiltu muun muassa Espoon Suvelassa. Suvelan karttapohjainen budjetointipeli (kuva 11.) antoi asukkaille mahdollisuuden vaikuttaa peruskorjauksessa tehtäviin muutoksiin puiston suunnitteluvaiheessa. Pelissä pelaaja sai käyttöönsä 40 000 euroa, joilla oli mahdollista valita erityyppisiä leikkivälineitä, puistokalusteita ja kasveja haluamiaan vaihtoehtoja tai jättää jotkin kohdat kokonaan valitsematta. (Espoon kaupunki, 2015.)

6.2 Osallistamisen vaiheet Pihlajistossa

Koulun ja opetusviraston edustajien toivomuksena oli se, että lapset ymmärtäisivät valintoja tehdessään myös rahan arvon. Osallistettavat leikkivälineet valikoituivat osaksi sillä perusteella, että lapsilla oli mahdollisuus valita samantyyppisten, mutta hintatasoltaan erilaisten laitteiden väliltä - samaan tyyliin kuin Suvelassa oli tehty.

Leikkivälineet päätettiin virtuaalimallissa (kuva 12.) numeroida ja laittaa kahteen riviin, että niistä olisi helpompi pitää kirjaa. Mallista päätettiin jättää selkeyden vuoksi ja osallistettavien lapsien ikää ajatellen pois kaikki ylimääräinen, mitä LeikkiSet normaalisti käyttää esittelymalleissaan kuten puut ja muut aluetta rajaavat tekijät.



Kuva 12. Kuvankaappaus mallista, jolla lapset osallistettiin. (Ramboll Finland Oy, 2017.)

Osallistaminen ei tukeutunut pelkästään virtuaalimalliin, vaan lapsille jaettiin paperilla osallistamislomake (liite 1.), jonne oli mahdollista vielä kirjoittaa huomioitaan ylös. Lomake oli pakollinen myös siksi, että siellä oli mahdollista esittää tuotteiden hinnat ja tarkastella niitä kokonaisuuksina omassa rauhassa.

Osallistimme lapset kahdessa ryhmässä, jotka oli jaettu iän mukaan. 3.-5.-luokkalaiset ensin ja 1.-2.-luokkalaiset heidän jälkeensä. Vanhemmat oppilaat toimivat itsenäisesti osallistamistehtävässä ja nuoremmat pareittain. Jokaisella lapsella ja parilla oli käytössään 300 polettia, jolla he valitsivat mieleisensä laitteet.

Osallistamistilaisuudessa lapsien oli myös mahdollista nähdä suunnitelma paikan päällä ja hahmotella mihin mikäkin laite mahtuisi. 300 poletin budjetti sinällään mahdollisti useamman suuren laitteen, mutta lapset tuntuivat olevan hyvin kärryillä siitä, että takapihan maasto nykyisellään rajoittaa käytettävissä olevaa pinta-alaa.

Keskustelussa ja lopullisissa tuloksissa (liite 2.) he päätyivät lähes yksimielisesti siihen, että on parasta ottaa yksi iso laite, jossa kaikille on jotain ja jonka vierellä mahtuu olemaan muita pienempiä.

6.3 VR- ja AR- teknologia

”Virtuaalitodellisuus (VR eli virtual reality) tarkoittaa pähkinänkuoressa tietokonesimulaation luomaa kolmiulotteista virtuaalimaailmaa. Se voi olla täysin kuvitteellinen, tai se voi pyrkiä simuloimaan todellista maailmaa. Termiä kyberavaruus käytetään toisinaan harhaanjohtavasti synonyyminä virtuaalitodellisuuden kanssa. Ero on kuitenkin selvä: kun virtuaalitodellisuudessa voi liikkua 3D-ympäristössä ja olla vuorovaikutuksessa interaktiivisen ympäristön kanssa, liikutaan laitteiden ja niiden yhteyksien

muodostamassa kyberavaruudessa esimerkiksi internet-selaimella. Yksinkertaistettuna virtuaalitodellisuus on siis tietokonesimulaatio, jonka tarkoitus luoda realistinen läsnäolon tunne virtuaaliympäristössä. ” (Virtuaalitodellisuus, 2006.)

Lisätyssä todellisuudessa (AR eli augmented reality) ympäristöön liitetään mobiililaitteen näytön avulla sisältöä, kuten esimerkiksi Pokémon Go –pelissä. VR:ssä tarkasteltava sisältö on puolestaan täysin tietokoneella tuotettua kuvaa, jossa ei ole ulkopuoliseen maailmaan yhteyttä.



Kuva 13. VR-laitteet (InstaVR, 2017.)

Yllä olevassa kuvassa (kuva 13.) on näkyvillä kaksi majakkaa, käsiohjaimet sekä päähän laitettava näyttöpääte. Majakat voidaan asentaa käyttötärpeen ja mahdollisuuksien mukaan kattoon tai kokoontaitettavien jalkojen varaan, jolloin niiden liikuttelu on helpompaa.

HTC Vive on HTC:n sekä Valve Corporationin yhdessä kehittämä järjestelmä virtuaalitodellisuutta varten. HTC Vive on tietokoneen kautta käytettäväksi suunniteltu järjestelmä virtuaalitodellisuutta varten. Käyttö tapahtuu neljän paikantamiseen tarkoitetun majakan sisälle jäävällä alueella (maksimissaan 5 * 5 metriä). Päähän puettavassa laitteessa on näytöt silmien edessä ja sovelluksissa liikutaan sekä omin jaloin, että käsiohjaimien avulla. (Vive, 2016.)

HTC Vive vaatii käyttäjän koneelta vähintäänkin i5-4590 prosessorin, sekä Nvidia GTX 970- tai AMD R9 280 -näytönohjaimen. (Digital Trends Staff, 2016.)

6.4 Osallistaminen VR-laseilla

LeikkiSet Oy:n tuottama sovellus on yksinkertainen virtuaalimalli, johon on mahdollista päästä käsiksi hyödyntäen HTC Viven laitteistoa käyttäen. Viven lasien kautta pääsee näkemään leikkivälineet todellisessa kokoluokassaan lapsen silmien korkeudelta.

Haittana oli lasten keskittyneisyyden herpaantuminen uuden jännittävän asian kohtaamisessa. Lasten huomiot materiaalivalinnoista virtuaalitodellisuuden kautta olivat yllättäviä – yhtenä toivomuksena oli se, että eikö näitä kaikkia metalliosia olisi mahdollista korvata puulla.

Itse tulosten kirjaaminen on vaikeampaa kuin pelkästään paperilla työkenneltäessä. Potentiaalinen mahdollisuus tulosten kirjaamisesta olisi esimerkiksi pistetaulun koodaaminen sovellukseen – osallistettavat henkilöt ja laitteet numeroittain ja käsiohjaimella tähtäys haluttuun ruutuun tyyppisesti.

Osallistamisen perusteella valittiin ne välineet, jotka olivat lasten äänestyksen perusteella listan kärjessä. Alkuperäiset veikkaukset valituksi tulevista laitteista osuivat osin oikeaan, mutta esimerkiksi laite numero 2, joka heitettiin listalle täytteeksi pienen budjetin laitteen, olikin yksi suosikeista. Laitteita 9 ja 10 puolestaan veikattiin suuremmaksikin menestykseksi, mutta niitä ei ollut mallissa nähtävillä, joka saattoi osaltaan vaikuttaa menestykseen.

7 LOPPUPÄÄTELMÄT

Työn pääasiallinen tavoite oli tutkia uuden teknologian tarjoamia uusia apukeinoja toisinaan hieman kangistuneeseen suunnitteluprosessiin. Perinteinen paperilla osallistaminen on tavanomainen keino leikkipaikkasuunnittelussa, mutta mahdollisuus tarjoutuessa päätettiin Pihlajistossa yhdistää vanhaa ja uutta teknologiaa. Mitä pidemmälle työn kirjallisessa osiossa päästiin, sitä selkeämmin tuli ilmi, että tietomallin tarjoamat mahdollisuudet tulevat tulevaisuudessa olemaan vielä suurempia mitä tällä hetkellä on mahdollista pitää mahdollisena.

Ihanteellisessa tilanteessa (tulevaisuudessa) maastomalli oltaisiin saatu tuotua lasten nähtäville ja laitteet esitettyä niille suunnitelluissa sijainneissa. Suunnitelmassa olisi siis ollut mahdollista päästä kävelemään. Tämä oli työn alkumetreillä naiivi tavoite, johon ei kuitenkaan ollut mahdollisuuksia suunnitteluajataulun, budjetin tai maastomallin käyttötarkoituksen vuoksi. Kyseessä oli kuitenkin hankesuunnitteluvaiheen maastomalli eikä toteutussuunnitelma.

Kokemuksena työ oli hyvin kokemusta kartuttava. Ensimmäinen hanke-suunnitteluvaiheen suunnitelma, lasten kanssa työskentely ja tietenkin tietomallimaailmaan tutustuminen.

Positiivista koko hankkeessa oli tilaajan suhtautuminen ehdotettuun osallistamiseen. Koulumaailmassa on ylipäättään alettu panostaa entistä enemmän digitaalisten työvälineiden käyttöön opetuksessa, mikä lisäsi opettajien mielenkiintoa osallistamiseen, vaikka käyttötapa olikin tällä kertaa hieman erilainen.

Osallistaminen virtuaalilaseilla on ainakin ajatuksen tasolla toimivaa. Verrattuna tavanomaiseen osallistamiseen, olisi aikaa kuitenkin hyvä varata enemmän. Ensimmäistä kertaa laseja käyttävällä kestää hetki uuden kokemuksen kanssa tunnelmoidessa, ennenkö itse asiaan päästään keskittymään.

Toisaalta teknologian olisi kuitenkin oltava hieman pidemmällä, että suunnitelmia olisi mahdollista esitellä VR -teknologiaa hyödyntäen ja suunnitelmassa liikkuen kustannustehokkaasti. On toki mahdollista mallintaa mikä tahansa alue, mutta tämän tyyppisen mallin rakentamiseen vaadittava aika ei tule vielä hetkeen mahtumaan yhteenkään budjettiin. Tämän tyyllisen mallin rakentamiselle ei todennäköisesti löydy näillä perusteita tai työkaluja vielä moneen vuoteen.

Mitä hyötyä olisi mallista eli suunnitelmasta jonka pinnalle voisi mennä kävelylle? Suunnittelijalle hyödyt lienevät selkeitä – pintapuoliset ongelma-kohtat olisivat välttämättäkin näkyvissä. Usein suunnitelmat ovat paikoissa, jonne on mahdollista päästä maastokäynnille ennen suunnittelun aloitusta, mutta entäpä kohteet jotka rakennetaan esimerkiksi meren päälle louheesta? Ehkäpä voisimme suunnitella puiston niin sanotusti paikan päällä, vaikka sitä ei olisi vielä olemassa.

Tällainen mahdollisuus saattaa vielä joskus tarjoutua. Osallistamisesta ainakin tulisi näissä olosuhteissa hyvin mielenkiintoista.

Hyvin vähän lasten kanssa toimineelle yksi selkeimpiä mieleen nousseita ajatuksia oli lasten suhtautuminen asioihin. Lasten kanssa työskennellessä joudutaan ja ajaudutaan helposti toimimaan tunnepohjalla, koska lapset suhtautuvat asioihin ilman kokemuksen ja iän tuomaa tausta tietoutta ja ymmärrystä. Aineiston käsittelijän on oltava tästä tietoinen ja asetettava itsensä lasten asemaan sekä pyrkiä poimimaan lasten ajatusvirrasta relevantit seikat suunnittelun avuksi.

Toisaalta lasten mielipiteet ovat aitoja suodattamattomia ajatuksia heille esitetyistä asioista. Suunnittelijan kannalta lasten osallistamisesta todellisen suunnitelmaan vietävän hyödyn kannalta on vaikea listata konkreettisia. Uusia ideoita varmasti satelee ja ne ovat aina rikastuttavia, mutta hie-

man vanhemmat osallistajat pystyisivät tarjoamaan realistisempia kehitysideoita. Innostuneisuuden tasosta on tietenkin mahdollista päätellä suunnittelijan meriittejä.

Lapsien kanssa minuuttiaikataulusta ei kannata haaveilla, mutta toisaalta teknologia on heille tuttua. Kysyttäessä vanhemmilta oppilailta, kuinka moni on käyttänyt laseja aiemmin, nostivat kaikki kätensä pystyyn. ”Meillä on tällaiset kotona”, tuli myös muutamasta suusta.

Pihlajistossa oli aluksi tarkoituksena ottaa osallistamiseen mukaan myös henkilökuntaa ja vanhempia vanhempainillan yhteydessä, mutta tästä luovuttiin. Näin jälkikäteen olisi ollut mielenkiintoista kuulla vanhempien ajatuksia ja saada spekuloinnille vahvistusta – miten moni olisi osannut hypätä takaisin leikkijän rooliin?

LÄHTEET

Apunen, A & Parantainen, J. Gurumarkkinointi, 2011. [1.9.2017] Helsinki: Alma Talent.

Auvinen, A. & Liikka, P. 2015. Osallistamisen käsikirja. Suomen eOppimiskeskus ry. Hämeenlinna. ISBN 978-952-6669-05-2. <https://www.sli-deshare.net/eOppimiskeskus/osallistamisen-ksikirja> [Viitattu 20.10.2017]

BuildingSMART Finland, 2014. InfraBIM -sanasto. https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2013/10/InfraBIM_Sanasto_0-7.pdf [Viitattu 30.10.2017]

Digital Trends Staff, 2016. HTC VIVE REVIEW. [Viitattu 3.12.2017]. <http://www.digitaltrends.com/vr-headset-reviews/htc-vive-review/>

Espoon kaupunki. 2015a. Suvelan asukaspuiston budjetointipeli http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Suvelan_asukaspuisto_budjetoitiin_pelaam%2878474%29 ja <https://www.mapdon.com/maps/suvela/#> [Viitattu 20.10.2017]

Google Maps, 2017. Satelliittikuva.

Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Sito Oy, Ramboll Oy, Näkymä Oy, VSU Oy, MaisemaBIM Nykytila- ja tarveselvitys, 2017. Osa 1: Nykytilanne ja kehitystarpeet.

Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Sito Oy, Ramboll Oy, Näkymä Oy, VSU Oy, MaisemaBIM Nykytila- ja tarveselvitys, 2017. Osa 2: Tietomallintaminen maisemasuunnittelun näkökulmasta.

InstaVR, 2017. VR laitteet. <http://www.instavr.co/articles/general/instavr-launches-publishing-compatibility-with-htc-vive-enabling-companies-to-create-high-quality-long-form-vr-video-applications> [Viitattu 25.11.2017]

Juurinen I, 27.11.2017. Keskustelu Rambollin toimistolla Espoossa.

Kokkila M, 11.10.2017. Keskustelu Rambollin toimistolla Espoossa.

Känkänen E, 20.4.2017. Keskustelu Rambollin toimistolla Espoossa.

Liikennevirasto, 2017. Tie- ja ratahankkeiden inframalliohje. Helsinki: Liikennevirasto, Liikenneviraston ohjeita 12/2017. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-12_tie_ratahankkeiden_web.pdf [Viitattu 30.10.2017]

Ponvia Oy ja VSU Oy, 2014.) Pilotti: Hyväntoivonpuisto, tietomallin laatiminen. Loppuraportti. http://infraportaali.s3.amazonaws.com/Taitorakenne/Hyvantoivonpuisto/23_Hels_kaupunki_Ala-joki_5DSilta_HTP_Ponvia.pdf [Viitattu 15.1.2018]

RIL, 2016. Suomen rakennusinsinöörien liitto. <http://ril.easy-page.fi/fi/alan-kehittaminen/tietomallinnus.html> [Viitattu 16.1.2018]

Ramboll Finland Oy. (2017a) Lipstikan puistojen rakennussuunnittelutarjous.

Ramboll Finland Oy. (2017b) Hyväntoivonpuiston eteläosan kuvat.

Ramboll Finland Oy. (2017c) Pihlajiston ala-asteen hankesuunnittelutarjous.

Ramboll Finland Oy. (2017d) Pihlajiston ala-asteen projektiin liittyvät suunnitelma kuvat.

Tapanainen, J. (2017) Valokuvat Pihlajiston ala-asteelta.

The Landscape Institute, 2016. BIM for Landscape. Lontoo: Routledge.

Virtuaalitodellisuus. 2016. Virtuaalitodellisuus pähkinänkuoressa. [Verkkojulkaisu] <https://www.virtuaalista-vauhtisokeutta.fi/blogi/virtuaalitodellisuus-pahkinankuoressa/> [Viitattu 3.8.17]

Vive. 2016. HTC Vive. [Verkkojulkaisu]. Vive <https://www.vive.com/eu/> [Viitattu 3.8.17]

YIV2015, Yleiset inframallivaatimukset, 2015. BuildingSMART Finland. <https://buildingsmart.fi/infrabim/yiv/> [Viitattu 16.1.2018]

YTV2012, Yleiset tietomallivaatimukset, 2012. BuildingSMART Finland. <https://buildingsmart.fi/yleiset-tietomallivaatimukset-ytv/> [Viitattu 15.1.2018]

Osallistamiskaavake

Nimeni on _____ ja olen
Pihlajiston ala-asteen _____ luokalla.

Valitsin _____ laitetta, jotka maksavat
yhteensä _____ polettia.

Laitteet ovat: _____ polettia

Hei leikkipaikkasuunnittelija!

Tehtävänäsi on valita koulun pihalle 10 tuotteen
joukosta omasta mielestäsi kivoimmat laitteet.
Sinulla on käytössäsi 350 polettia, joilla voit
vapaasti valita haluamasi tuotteet.

Valitsimesi laitteiden ei tarvitse maksaa tasan 350
polettia, mutta summa ei saa ylittyä. Voit myös
valita saman tuotteen kahteen kertaan.

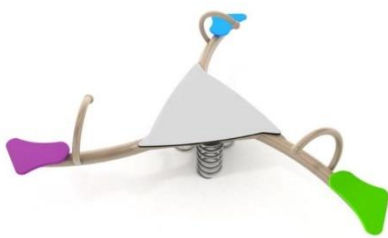
Laitteita on erityyppisiä ja ne on valmistettu
erilaisista materiaaleista. Pohdi kirjallisesti, piirrä
tai kerro ääneen miksi jokin laite soveltuisi
mielestäsi koulun pihalle. Kerro myös mikäli on
jokin laite mistä et pidä. Osa laitteista on
keskenään aika samankaltaisia, joten perustele
valintojasi. Kuvien päälle voi piirtää tai tehdä muita
merkintöjä vaikka ympyröimällä asioita.

Laitteet on numeroitu yhdestä kymmeneen.
Laitteita numeroilla 9 ja 10 ei voi käydä
katsomassa virtuaalilasella.

Vanhoista olemassa olevista laitteista koulun
pihalle jää takapihan punaiset keinut ja etupihan
kiikkulauta.

Laitte 1

Arvo 15 polettia



Piirrä, kirjoita tai ympyröi
mitä mieleesi tulee!

Kommentteja:



Laite 2

Arvo 30 polettia

Kommentteja:

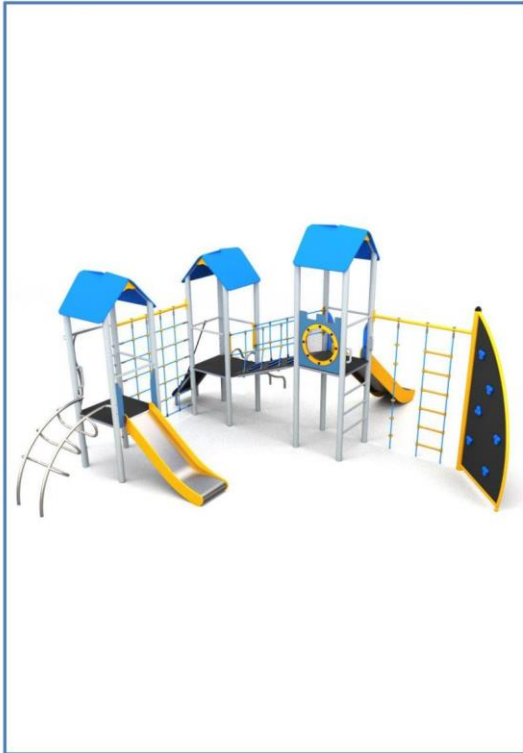


Laite 3

Arvo 50 polettia

Kommentteja:

Liite 1/3 (3. sivu)



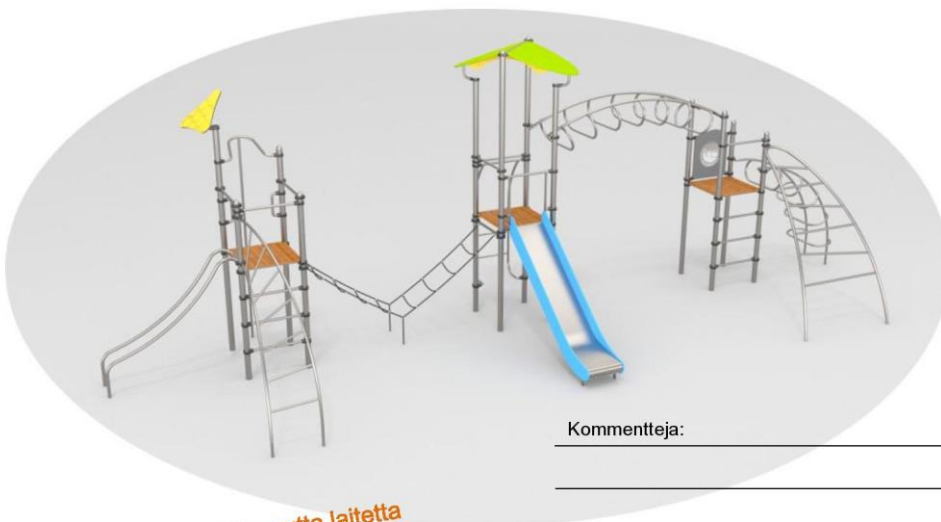
Laite 4

Arvo 100 polettia

Kommentteja:

Laite 5

Arvo 150 polettia



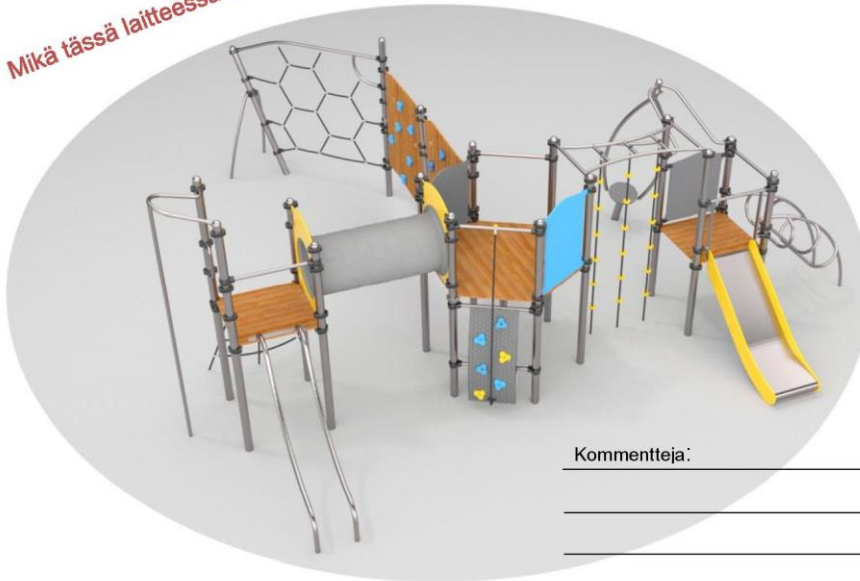
Kommentteja:

Montako uutta laitetta
haluat pihalle?

Mikä tässä laitteessa on parasta?

Laite 6

Arvo 200 polettia



Kommentteja:

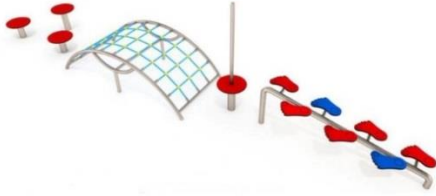


Laite 7

Arvo 45 polettia

Kommentteja:

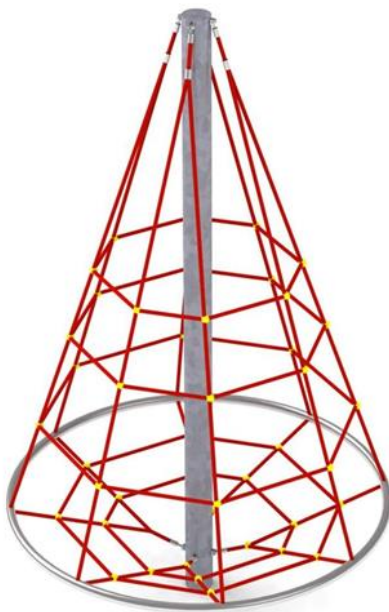
Miten suuri tämä laite oli
virtuaalilaseilla katsottuna?



Laite 8

Arvo 30 polettia

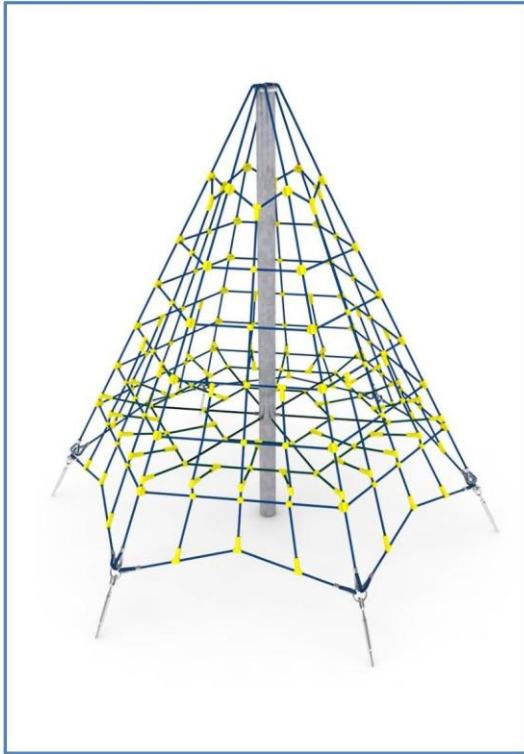
Kommentteja:



Laite 9

Arvo 25 polettia

Kommentteja:



Laite 10

Arvo 80 polettia

Kommentteja:

Koonti osallistamisesta

Osallistujia oli yhteensä 13. Oppilaat tulivat kahdessa ryhmässä, nuorempia 1-2 luokkalaisia oli 6. Nuoremmat täyttivät laput pareittain. Vanhempia oppilaita – 3-5 luokkalaisia oli 7. Yhteensä vastauksia saatiin 10.

Yksikään laite ei ollut kaikkien oppilaiden listalla. Laitetta numero 7 äänestivät kaikki vanhemmat opiskelijat. Laitteita 2 ja 6 äänesti 6 opiskelijaa.

1. 3 ääntä, ½
2. 7 ääntä, 6/1
3. 1 ääni 0/1
4. 2 ääntä 0/2
5. 3 ääntä ½
6. 7 ääntä 6/1
7. 7 ääntä 7/0
8. 5 ääntä 4/1
9. 3 ääntä 2/1
10. 4 ääntä 2/2

Huomioita:

- Nuoremmat olivat tarkempia rahojen kanssa, käyttivät viimeisetkin poletit tarkasti.
- Suurin laite kiinnitti odotetusti eniten huomiota. Pienemmistä kumminkin vain yksi äänesti sitä.
- Nuoremman ryhmän äänet jakoutuivat tasaisemmin eri laitteiden kesken. Vanhemmilla oli selkeämmät ääniharavat.
- Yksi oppilas kiinnitti huomiota materiaaleihin ja toivoi metallisten osien sijaan tai rinnalle enemmän puupintaa.
- Laitteiden toivottiin olevan värikkäitä
- Haluttiin säästää myös vanhoja laitteita
- Ymmärrettiin hankintojen valintaan vaikuttavat asiat ”Pitää tehdä järkeviä valintoja.”
- Muiden huomioon ottaminen välineiden valinnassa, laitteita joita voi käyttää kavereiden kanssa, jonotus laitteisiin.
- Toiveena oli myös rauhallisempia laitteita joissa voisi vaikka lukea.
- Haluttiin mieluummin kiipeillä kuin liukua liukumäessä.

Lasten kommentteja laitteista:

Laite 1.

"Olisi kiva lisätä siihen jotain juttuja, mutta kivan näköinen silti", Sofia 5 lk.
"Tämä näyttää ihan kivalta", Lumiella 3 lk.

Laite 2.

"Kavereiden kanssa voisi mennä tähän kun meitä on neljä", Sofia 5 lk.
"Tykkään tällaisista hurjista laitteista ☺", Lumiella 3 lk.
"Pliis! Pliis! Pliis! toteuttakaa" Onniilmari 3 lk.
"Olen käynyt tällaisessa ennenkin, tosi kiva. Olisi mukavaa jos tuollaisen laitteen saisi kouluun", Atte 4 lk.

Laite 3.

Laite 4.

"Hienot ideat, mutta jotain puuttuu", Sofia 5 lk.
"Ihan jees, mutta olisi parempi, jos laitteessa olisi paljon puuta", Onniilmari 3lk.

Laite 5.

"Hyvät kiipeilymahdollisuudet, tarvitsee lisää muuta", Sofia 5 lk.
"Tässä laitteessa on liikaa metallia", Onniilmari 3lk.

Laite 6.

"Kaikkein hienoin koska siinä on kaikkea", Sofia 5 lk.
"Erinomainen laite, kivan iso. Sen haluaisin saada kouluun", Kristina 3 lk.
"Paras laite kouluun ikinä", Lumiella 3 lk.
"Laite on liian hyvä, joten sen pitäisi tulla koulun pihalle", Onniilmari 3lk.
"Näyttää todella mahtavalta, siinä on paljon hauskaa tekemistä", Atte 4 lk.

Laite 7.

"Varmasti mukava istua", Sofia 5 lk.
"Kiva keinu, mutta tuleeko liikaa jonoa", Kristian 3 lk.
"Tässä laitteessa olisi kiva lukea kirjoja", Ina 3lk.
"En ole koskaan nähnyt tuollaista keinua", Atte 4 lk.

Laite 8.

"Kiva parkourlaite", Lumiella 3 lk.
"Tästä tulisi kiva laite", Onniilmari 3lk.

Laite 9.

Laite 10.

"Olisi kiva kiipeillä tässä", Ina 3 lk.